EFECTO ANTRÓPICO EN EL CAMBIO DE MICRO HÁBITAT DE LA COLONIA REPRODUCTIVA DE GUANAY (*PHALACROCORAX BOUGAINVILLII*) EN ISLA CHOROS, REGIÓN DE COQUIMBO

Beatriz Munizaga Carrión[1,3*], Bárbara Toro Barros[3,4,5,6], Bárbara Bachmann Moreno[1,3,4], Frederick Toro Cortés[1,2,3,4.] Nelson Follador Hernández[1,3.] Carmen Huidobro Marín[.3,4] , Mariela Claret Vásquez[3]
*beatriz.munizaga@gmail.com
[1]Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Santo Tomás, Santiago, Chile
[2] PHD Program in Conservation Medicine, Facultad de Ecología y Recursos Naturales, Universidad Andres Bello, República 252, Santiago, Chile
[3] Zoología de Vertebrados, Museo Nacional de Historia Natural, Chile
[4] Panthalassa, Red de estudios de Vertebrados Marinos en Chile
[5] Programa de Magíster en Áreas Silvestres y Conservación de la Naturaleza, Fac. Cs. Forestales y Conservación de la Naturaleza, Universidad de Chile
[6] Instituto de Ecología y Biodiversidad, Departamento de Ciencias Ecológicas, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Casilla 653, Santiago, Chile

RESUMEN

Desde hace un tiempo se ha producido un aumento en la práctica del ecoturismo en todo el mundo. Entre los grupos preferentes de observación, las aves marinas son las más buscadas, siendo también uno de los más sensibles a las perturbaciones humanas. En el presente estudio nos enfocamos en isla Choros de la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, Región de Coquimbo. Desde su creación en el año 1990, la reserva ha sido escenario de diversos estudios en temáticas como: fauna, conducta, conservación, entre otros, generando gran interés en el área pero, simultáneamente, ha provocado gran intromisión humana en la zona. La población del cormorán guanay (*P. bougainvillii*) de isla Choros, es uno de los cormoranes cuya colonia reproductiva es parte de los atractivos turísticos obligados. Los resultados indican una correlación negativa y significativa entre la abundancia de Guanay y los años consecutivos de observación (r= -0,803) en este sitio. Sin embargo, se observó un aumento significativo en la abundancia de cormoranes guanays en un nuevo sitio de nidificación entre los años 2014 y 2015, cuyo acceso es limitado para los botes. Este estudio muestra el cambio en la distribución de la colonia reproductiva de los cormoranes por efecto del turismo. Esto hace necesario el establecimiento político de conservación, educación ambiental y normas regulatorias en este sitio.

Palabras clave: Cormorán, Ecoturismo, microdistribución, disturbio humano

ABSTRACT

Ecoturism is a worldwide increasing activity. Among the preferred groups of observation, seabirds are some of the most popular, also being one of the most sensitive to human disturbance. This study is focused on the Humboldt Penguin National Reserve, located in Coquimbo Region, and since its creation, it has been scenario of many studies on diverse topics such as: fauna, behaviour and conservation among other topics. These activities have produced great interest in the reserve, causing great human disturb in the area. The guanay Cormorant (*P. bougainvillii*), present in Choros island, has a reproductive colony in the area and is part of the main tourism attractions. The results of the present study show a negative correlation of the abundance of guanay and years of study (r=0,803) at this site. But, a significative increase in guanay abundance was observed in a new nesting site in the years 2014 and 2015, with limited access to the touristic boats. This study shows an alteration in the distribution of the reproductive colony of the cormorant due to tourism activities. This makes it necessary to establish conservation politics, environment education and the establishment of regulations for this site.

Key Words: Guanay cormorant, Choros island, eco-tourism, microdistribution change, human disturbance

INTRODUCCIÓN

El número de personas involucradas en observación de fauna ha tenido un aumento exponencial en las últimas décadas (Green y Higginbottom 2000; Guimaraes *et al*. 2015). Se sostenía que este tipo de actividades eran inocuas para la fauna silvestre, sin embargo, se sabe que incluso actividades de interés científico, pueden tener efectos perjudiciales en la fauna silvestre (HaySmith y Hunt 1995). Las aves marinas coloniales son particularmente sensibles a la intromisión humana (Anderson y Keith 1980; Burger y Gochfeld 1983; Erwin 1989; Yorio y Boersma 1994; Yorio y Quintana 1996). Su alta visibilidad, sus llamativas conductas, y características físicas son atractivas para públicos específicos. El éxito reproductivo de muchas aves está determinado por las características de los sitios de nidificación (Martin 1993; Liebezeit y George 2002; Fontaine y Martin 2006). Por lo tanto, para que se asegure la sobrevivencia individual y específica se requiere de la selección de un sitio de nidificación que entregue las condiciones óptimas para aquello (Buckley y Buckley 1980). En este ámbito el ecoturismo juega un rol importante, siendo el “birdwatching” un campo de activo crecimiento en el último tiempo con especialistas en la disciplina (Jones y Bucky 2000). Existen muchos estudios de los efectos directos del ecoturismo en el hábitat y sobrevivencia de nidos en poblaciones de aves, sin embargo, la mayoría de estos estudios son en especies del hemisferio norte (Rosciano *et al.* 2013). Según la Sociedad Internacional de Ecoturismo, este corresponde a un paseo responsable a áreas naturales para conservar el ambiente y mejorar el bienestar de las comunidades locales (Honey 1999; Sekercioglu 2002) creando un incentivo para proteger y cuidar las áreas silvestres (Isaacs 2000). Sin embargo, es común que se produzca el efecto contrario y el interés de los turistas por conocer la zona la transgrede gravemente (Yu *et al.* 1997) incomodando a la fauna y contaminando (Honey 1999; Sekercioglu 2002).

En las islas de la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, desde su creación en 1990 hasta la actualidad se han desarrollado varios estudios sobre ecología, conservación y conducta de varias especies de vertebrados de la zona (Luna-Jorquera 2012). Este aumento en el conocimiento de la diversidad del lugar ha llevado a que la actividad turística de la zona se haya popularizado en los últimos años (Arrospide com. pers). A pesar de que este sitio está protegido y bajo la administración de CONAF, uno de los mayores problemas de las especies de aves que nidifican en las islas es la intromisión humana, representada en meses de verano por turistas que navegan en las cercanías de ellas. En este conjunto de islas se registra la nidificación de once especies marinas (Vilina *et al*. 1999; Simeone *et al.* 2003; Luna-Jorquera 2012). Entre estas, tres especies de cormoranes: el yeco (*Phalacrocorax brasilianus*), lile (*Phalacrocorax gaimardi*) y guanay (*Phalacrocorax bougainvillii*).

En este lugar, Vilina *et al.* (1999), estudiaron a *P. bougainvillii*, señalando que sólo se observa esta especie en isla Choros y no documentan sitio de nidificación, notando la presencia de volantones cerca de roqueríos. Posteriormente, Simeone *et al.* (2003) no registraron colonias reproductivas de cormoranes guanays en isla Choros, sólo la documentan para isla Pájaros en la Región de Coquimbo. La Universidad Católica del Norte (UCN 2008), registró 20 parejas de cormoranes guanays nidificando, precisando que el sitio de nidificación de la colonia se encuentra expuesta a perturbación ocasionada por el excesivo acercamiento de los botes de turistas. En los últimos años se ha observado un aumento de parejas en el sitio descrito, el que sigue expuesto a botes con fines turísticos.

El objetivo del presente estudio es cuantificar el efecto de las actividades antrópicas sobre sitios reproductivos de la colonia de cormoranes guanays de isla Choros, Región de Coquimbo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio corresponde a las aguas adyacentes al sistema insular formado por cuatro islas: Chañaral (29°01’S, 71°37’W) ubicada a unos 8 km de la costa continental; isla Choros (29°15’S, 71°33’W) e isla Damas (29°13’S, 71°32’W) a unos 3 km de la costa continental y la Isla Gaviotas (29°15’S, 71°29’W), a 400 m del continente; las tres primeras islas forman la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, (RNPH), la que sólo protege el ecosistema terrestre de estas tres islas (Figura 1).

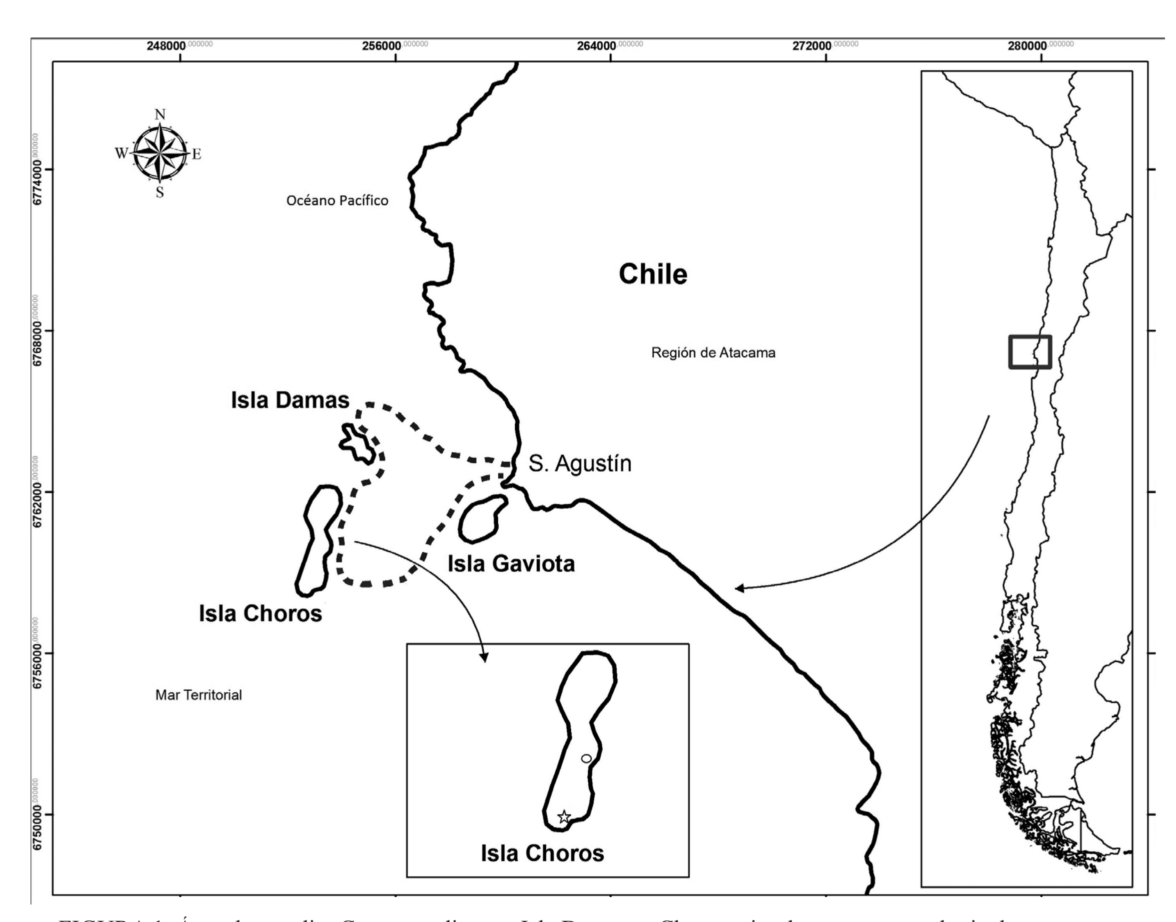


FIGURA 1. Área de estudio. Correspondiente a Isla Damas, y Choros, circulo representa colonia de cormoranes guanay visitada por turistas, estrella corresponde nueva colonia no visitada por turistas. Líneas representan recorrido de botes de turismo.

Las aguas son frías debido a la corriente de Humboldt, con temperaturas superficiales que bordean los 9ºC en el invierno (agosto) y los 17ºC en el verano (enero). La línea costera alcanza profundidades de 50-70 m dentro de 100 m de la playa, y baja abruptamente en el océano a profundidades de 2.000 m dentro de unos pocos km de la costa Oeste. Las costas continentales están expuestas a fuertes vientos provenientes desde el suroeste durante la mayor parte del año (Thiel *et al.* 2007).

Isla Choros consta con formaciones rocosas óptimas para el asentamiento de cormoranes nidificantes (Rosciano *et al.* 2013), en la cara este de isla choros en el punto 29°16'09,47" S, 71° 32'65" W (Figura 1) es el sitio donde se encuentra la colonia reproductora de cormorán guanay.

Las observaciones se hicieron desde un bote de fibra de vidrio de 11 metros de largo, con motor de cuatro tiempos y 100 caballos de fuerza adaptado para el turismo. Los censos se realizaron a ojo desnudo y con ayuda de binoculares (Skymaster 12x60) desde la embarcación, a 15 metros del sitio. Además se fotografió la colonia para corroborar el conteo del número de aves. También, se contabilizó el número de botes presentes en el momento del censo de las aves en el sitio.

Para los análisis de la abundancia de cormoranes guanays en el tiempo se realizó una correlación Tau de Kendall (t). Este análisis se realizó también para correlacionar el número de botes presentes en el momento de censo y las fechas de los censos. Para comparar la abundancia de cormoranes guanays en el nuevo sitio de nidificación entre los años 2014 y 2015 se ocupó la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney. Para cada variable se calculó los estadígrafos descriptivos y para el cálculo de ellos se utilizó el

programa estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). El valor de alpha crítico para las pruebas fue de 0,05.

RESULTADOS

Entre los años 2011-2015 (meses de enero-febrero) se realizaron 204 conteos de la colonia reproductora de cormorán guanay en la Isla Choros, 41 en el año 2011, 36 el año 2012, 41 el año 2013, 44 el año 2014 y 42 el año 2015, con un total de 614 horas de navegación (Figura 2A y 2B). Los conteos se realizaron desde las 10: 00 a 12: 00 h.



FIGURA 2. Imagen de abundancia colonia de cormoranes guanay visitada por turistas, 2A año 2011, 2B año 2015

El promedio de cormoranes guanays en la colonia en el total de censos fue de 103 individuos con un rango que va desde 0 individuos hasta 397. El detalle de los estadígrafos de la abundancia de cormoranes guanays por año se resume en el Cuadro 1.

Al realizar la correlación t de Kendall, para las abundancias en el tiempo, se obtiene una correlación negativa entre la abundancia de cormoranes guanays en el sitio reproductivo y el tiempo, r=-0,803, (p<0,001; gl=625). Se realizó una regresión lineal simple, donde se obtuvo una pendiente de -63.44 (p<0,001; gl=625). Por lo tanto la disminución de individuos de esta colonia es explicada en un 83% por el tiempo que llevan realizando turismo en la zona (Figura 3).

CUADRO 1. Estadígrafos de la abundancia de cormoranes guanays en isla Choros en colonia visitada por turistas, desde el año 2011 a 2015.

Año	Media	Desviación estándar	Máximo de individuos	Mínimo de individuos
2011	284,5	62,1	397	201
2012	179,8	41,2	267	121
2013	165,2	31,2	233	101
2014	104,2	28,6	156	24
2015	7,2	21,1	124	0
Total	103,4	88,1	397	0

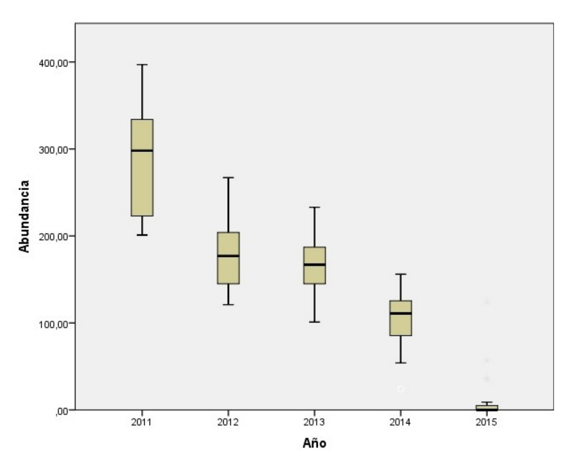


FIGURA 3. Resultado análisis correlación Kendall Tau, para la abundancia de cormoranes guanays durante los años de muestreo; la raya horizantal representa el valor de t, el cuadrado una desviación estándar, y la barra es el rango de individuos

En los años 2014 y 2015 se detectó un nuevo sitio de nidificación de cormoranes guanays (Figura 4), ubicado en el extremo sur de isla Choros 29°16’59” S 71°32’29”O, donde se realizaron 89 conteos. Dada las características batimétricas y la rompiente de olas, es imposible el acceso de botes de turismo al lugar. En este sitio se obtuvo un promedio de 487 cormoranes guanays para el año 2014 y 1197 para el año 2015 (Cuadro 2). La prueba Mann-Whitney U demuestra que la abundancia del año 2015 (mediana=1221) es significativamente más alta que la abundancia del año 2014 (498), (U=1892, P<0,01; GL= 87) (Figura 5).



FIGURA 4. Imagen de abundancia de nueva colonia de cormoranes guanay no visitadas por turistas, año 2015.

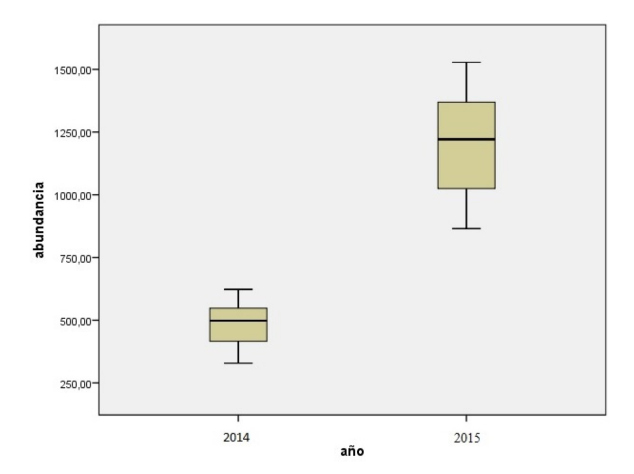


FIGURA 5. Resultado análisis prueba no paramétrica Mann-Whitney para abundancia de cormoranes guanays nueva colonia reproductiva años 2014-2015.

CUADRO 2. Estadígrafos de la abundancia de cormoranes guanays en nuevo sitio, no visitado por turistas, en isla Choros entre los años 2014 y 2015.

Año	Media	Desviación Estándar	Máximo de individuos	Mínimo de individuos
2014	487,8	82,4	623	1598
2015	1197	192,1	329	865

En cuanto al número de botes presentes en el momento de los censos, se obtuvo una media de 3,58 botes presentes al momento de la toma de datos, con un máximo de siete botes y un mínimo de un bote. La correlación t de Kendall Tau, no fue significativa (r=0,03) entre el número de botes y el tiempo de estudio. Cabe destacar que en los meses de febrero la media de botes era mayor y las máximas se obtuvieron de este mes en todos los años del presente estudio (figura 6). El 100% de botes se encontraban a una distancia de entre 20 a 40 metros de la colonia reproductiva.

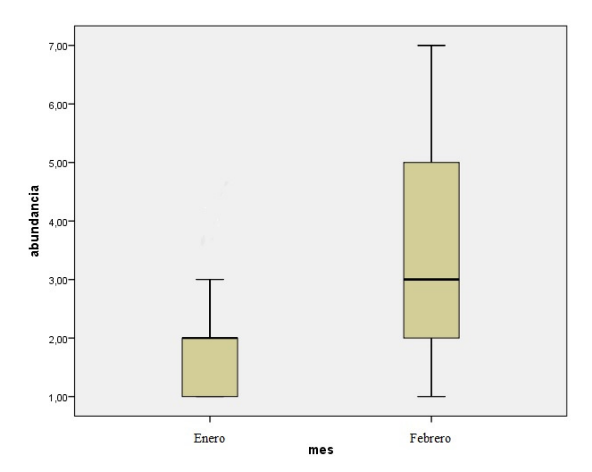


FIGURA 6. Resultados análisis de número de botes presentes en la colonia reproductiva de cormoranes guanays visitada por turistas en los meses de enero y febrero de los años de muestreo.

DISCUSIÓN

Hay un creciente reconocimiento de que el efecto de las perturbaciones humanas en las colonias de aves acuáticas es altamente dependiente de la naturaleza de la perturbación (Burger *et al.* 1995; Klein *et al.* 1995). Esta sensibilidad de las aves acuáticas que anidan, en combinación con el aumento de las presiones de las visitas en áreas donde estas anidan, imponen una difícil situación para los administradores de áreas silvestres (Carney *et al.* 1999).

En las islas de la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, desde su creación hasta la fecha, se ha experimentado un rápido ascenso del mercado ecoturístico; varios trabajos demuestran el efecto de las embarcaciones en la población residente de delfines nariz de botella (Sanino y Yáñez 2000, Hanshing 2001). Sin embargo, estudios del efecto de tal práctica en el resto de la fauna objetivo del lugar no se han realizado, siendo de importancia dado que en algunos casos los turistas buscan como especie objetivo a las aves residentes de la reserva.

Los resultados obtenidos sugieren fuertemente un abandono del sitio de nidificación de cormorán guanay por efecto del turismo, la baja paulatina a través de los años se puede asumir como un efecto acumulativo en el tiempo (R^2= 0.83) de las visitas al sitio, algo observado también por Quan *et al.* (2002), que registraron un cambio en la distribución de 17 especies de aves acuáticas sólo por presencia de humanos en la Provincia de Yunan, Japón. Sumado a esto, un estudio realizado por Aesbicher y Walness (1992) sobre el cormorán Moñudo (*Phalacrocorax aristotelis*) demostró que los adultos experimentados se abstuvieron de anidar como respuesta a condiciones ambientales anormales u hostiles. Esto también se observa en aves terrestres, Segura y Berkunsky (2012), observaron que el Cardenal común (*Paroaria coronata*) tiende a nidificar lejos de zonas asociadas a ecoturismo. En Chile, Cornelius *et al.* (2001), describieron efectos negativos en 19 especies de aves costeras, observando cambios en la distribución espacial y en la abundancia en sitios con más perturbaciones humanas, con un efecto mayor en los meses de verano. Por otro lado Rosciano *et al.* (2013), no observaron efectos en la distribución de cormorán imperial (*Phalacrocorax atriceps*) y cormorán de las rocas (*Phalacrocorax magellanicus*) estas colonias no fueron afectadas por actividad turística en el canal Beagle en Isla Grande de Tierra del Fuego.

La mayoría de los estudios exponen que serían más sensibles en época reproductiva (Sekercioglu 2002), documentando abandono de nidos sólo con pocas horas de presencia humana, aumentando la depredación de huevos y pollos en los nidos (HaySmith y Hunt 1995; Hanson 2000). En isla Choros al parecer se reproducirían a lo largo de todo el año dado la productividad del lugar (Montecino *et al.* 1996; Marín y Delgado 2003; Thiel *et al.* 2007), teniendo el cúlmine reproductivo entre diciembre y enero, lo que coincide con la época de aumento de entrada de turistas a la Reserva. Es relevante mencionar que, a pesar de no ser el objetivo del estudio, se produjeron dos ataques exitosos de gaviotas dominicana (*Larus dominicanus*) a nidos de cormoranes guanays, dado que al aproximarse el bote, uno de los padres voló dejando solo a su pareja en el nido, situación que fue aprovechada por las gaviotas atacandolos y raptando a los juveniles. Dado que no contábamos con un control para observar cómo se comportan los guanays antes de la llegada de botes con turistas, es que no se hizo referencia a las probables diferencias conductuales previas de estos animales. Sin embargo, en el 100% de los casos se observó a los cormoranes realizando dos conductas que se asocian a perturbación humanas (Siegel-Causey 1986; Yorio y Quintana 1996) estas fueron: conducta de alerta, y de abandono temporal del nido.

En relación al número de botes presentes al momento del censo y tiempo, no se observó ninguna correlación (r=-0,03), lo que induce a pensar que a los cormoranes, la sóla presencia de un bote produce un efecto negativo; esto, sumado a que la distancia entre los botes y la colonia registrada durante el estudio, varió entre 20 y 40 metros, muy distinto a los 600 y 1000 metros de distancia que se recomienda mantener, para no producir perturbaciones en Pelecaniformes (DesGranges y Reed 1981; Rodgers y Smith 1995; Carney y Sideman 1999). Se observa un aumento de botes en el mes de febrero, esto se debe al aumento de turistas durante este mes en la Reserva, con un promedio de 17.936 visitas durante los años de muestreo.

En los años 2014 y 2015 se observó un nuevo sitio de nidificación para esta especie, ubicado en el

extremo sur de isla Choros, y debido a las características batimétricas y la pendiente que presenta el lugar hace imposible aproximarse a menos de 300 metros, por lo que el efecto de las perturbaciones por parte de los botes de turismo se vio minimizado. Creemos que debido a la baja perturbación antrópica de este sitio y condiciones aptas para la nidificación (Anderson y Keith 1980; Cairns 1980; Burger *et al.* 1995; Yorio y Quintana 1996; Segura *et al.* 2012; Carney y Sydeman 2013), es que los cormoranes cambiaron su microdistribución espacial, sumado al aumento significativo de la abundancia durante el año 2015 (Mann Whitney U=1892, P<0,01; GL=87). Esta respuesta no ha sido muy documentada, dado que por lo general, los cambios de abundancia entre sitios son sólo temporales (Schneider 1991; Ribic *et al.* 1997; Dinsmore *et al.*1998; Cornelius *et al.* 2001) volviendo a los sitios abandonados, en épocas de poca entrada de turistas. En isla Choros en épocas no estivales para los años 2014 y 2015 se realizaron 10 conteos entre mayo y octubre, época de baja carga de turistas (Arrospide com.pers.), no observando diferencias aparentes en la abundancia, tanto en el sitio abandonado como el nuevo sitio, lo que permite inferir que no es una respuesta temporal, sino más bien una respuesta a largo plazo.

Otra posible explicación a los resultados obtenidos, es el efecto humano de la extracción de guano, dicho efecto se ha documentado como un factor importante en la distribución de cormoranes (Coker 1919, Murphy 1925, 1936; Hays 1989, Zavalaga 1997). Esto ha sido observado en cormoranes reales en la Patagonia Argentina (Punta 1989; Malacaza y Bertellotti 2001), fenómeno también observado en las aves marinas de islas Lobos de Perú (Figueroa y Stucchi 2008). Sin embargo Arrospide com. pers. señala que la actividad de extracción de guano nunca ha sido documentada en las islas de la Reserva, a su vez José Miguel Lobos (com. pers.) pescador de la zona, confirma la ausencia de dicha actividad, dado que los lugareños zarpan a la isla para realizar solo recolección de algas.

En Chile, cada una de las áreas marinas y costeras protegidas de múltiples usos AMCP-M, señala sus límites geográficos y otras materias, como la justificación ecológica y las políticas de Estado que la refrendan. La inclusión de múltiples usos compatibles con el objeto de conservación del área, hace que el espacio beneficie a más actores. Un problema no menor, es que se trata de un lugar de propiedad común, con libre entrada (Rovira 2008). Respecto a ello, es relevante mencionar que la demanda turística es incipiente y estacional, donde el impacto ambiental del turismo no está regulado, dando como resultado una sobreexplotación. Esto sumado a que el reglamento de observación de mamíferos, reptiles y aves marinas dictado por la Subsecretaría de Pesca, deja muchas lagunas en el caso de observación de aves marinas, constituyendo solo reglamento exclusivamente para pingüinos (Sphenicsidae) dentro de las aves marinas, sin especificar la situación de otras aves costeras.

El cambio de micro-hábitat de la colonia de cormoranes guanays por efecto antrópico, es un ejemplo claro del estado del manejo del turismo en la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt; esto hace determinante el desarrollo de un turismo planificado y gestionado de forma participativa mediante una inclusión de todos los actores involucrados, y priorizar la conservación como el objetivo primordial.

AGRADECIMIENTOS

Los autores del presente trabajo queremos agradecer a Guillermo ¨Willy¨ Barrera por su apoyo en terreno junto a sus compañeros de la empresa Turismo Punta de Choros. A la Familia Lobos-Zuzunaga por su compañía y ayuda en los años de terrenos. A María Paulina Godoy por su ayuda, compañía y apoyo en los años de terreno. A María Constanza Cifuentes, María Francisca del Castillo y Constanza Toro por su apoyo en toma de datos. A Pablo Arrospide Jefe Guardaparques de Conaff por facilitar información y a Herman Nuñez por su ayuda en temas técnicos en la realización del presente trabajo.

REFERENCIAS

AEBISCHER, N. J, y S. WANLESS
1992 Relationships between colony size, adult non-breeding and environmental conditions for Shags Phalacrocorax aristotelis on the Isle of May, Scotland, Bird Study, 39:1, 43-52.
ANDERSON, D. W, y J. O. KEITH
1980 The human influence on seabird nesting success: conservation implications. Biological Conservation, 18: 65-80.

ANDERSON, D. W.

1988 Does response relationship between human disturbance and brown pelican breeding success. Wildlife Society Bulletin 16: 339-45.

BOERSMA, D.

1976 An ecological and behavioral study of the Galapagos Penguin. Living Bird 15: 43-93.

BUCKLEY, F, y BUCKLEY, P

1980 Habitat selection and marine birds. En J. Burger, B. L. Olla & H. E. Winn, (eds) Behavior of Marine Animals: Current perspective in research. Capitulo 3.Vol. IV. Marine Birds. Plenum Press, Nueva York.

BUNNELL, F. L., D. DUNBAR, L. KOZA, y G. RYDER

1981 Effects of disturbance on the productivity and numbers of White Pelicans in British Columbia-observations and models. Colonial Waterbirds 4: 2-11.

BURGER. J., M. GOCHFELD, y L.J. NILES.

1995 Ecotourism and birds in coastal NewJersey: contrasting responses of birds, tourists, and managers. Environmental Conservation 22: 56-65.

CAIRNS, D.

1980 Nesting density, habitat structure and human disturbance as factors in Black Guillemot reproduction. Wilson Bulletin 92: 352-361.

CARNEY. K. M, y W. J. Sydeman

1999 A Review of Human Disturbance Effects on Nesting Colonial Waterbirds.Source: Waterbirds: The International Journal of Waterbird Biology, Vol. 22, No. 1, pp.68-79.

COKER, R.

1908 Condición en que se encuentra la pesca marina desde Paita hasta Bahía de la Independencia. Capítulo IV: Las islas Lobos de Afuera y Lobos de Tierra. Boletín del Ministerio de Fomento 4: 62–99.

CORNELIUS, C., NAVARRETE, S, y P. MARQUET

2001 Effects of Human Activity on the Structure of Coastal Marine Bird Assemblages in Central Chile. Conservation Biology; 15: 1396–1404.

DESGRANGER. J, y A. REED

1981 Disturbance and control of selected colonies of Double-crested Cormorants in Quebec. Colonial Waterbirds 4: 12-19.

DINSMORE, S. J., COLLAZO J. A., y J.R. WALTERS

1998 Seasonal numbers and distributions of shorebirds on Carolina´s Outer Banks. Wilson Bulletin 110: 171-181.

DUFFY, C.

1983. The ecology of tick parasitism on densely nesting Peruvian seabirds. Ecology 64: 110-119.

EERWIN, R. M.

1989 Responses to human intruders by birds nesting in colonies: experimental results and management guidelines. Colonial Waterbirds 12: 104108.

FONTINE, J. J, y T. E. MARTIN

2006 Habitat selection responses of parents to offspring predation risk: an experimental test. American Naturalist 168: 811–818.

GREEN, J. R, y K. HIGGINBOTTOM

2000 The effects of non-consumptive wildlife tourism on free-ranging wildlife: a review. Pacific Conservation Biology Vol. 6: 183-97.

GUIMARA, H. G., NUNES, C. N., MADUREIRA, L., LIMA. J., BOSKI, T, y T. DENTINBO

2015 Measuring birdwatchers preferences: A case for using online networks and mixed-mode surveys. Tourism Management 46 (2015) 102-113.

HANSHING, E.C.

2001 Efectos de las embarcaciones turísticas en la población residente de *Tursiops truncates* (Montagu, 1821) (Cetacea:Delphinidae) en isla Choros, IV Región. Tesis para optar al título de Biólogo Marino. Universidad Católica del norte .Coquimbo, Chile, 89p.

HANSON, R.

2000 Loving birds to death. Audubon 102: 18.

HAYSMITH. L, y S. D. HUNT

(1995) Nature tourism: impacts and management. In: Wildlife and Recreationists: Coexistence Through Management and Research, ed. R.L. Knight & K.J. Gutzwiller, pp. 203–219. Washington, DC, USA: Island Press.

HAYS, C.
1989 The Peruvian Diving Petrel in Peru. Oryx 23: 102–105
HONEY, M.
1999 Ecotourism and Sustainable Development: Who Owns Paradise? Washington DC, USA: Island Press.
ISAACS, J.C.
2000 The limited potential of ecotourism to contribute to wildlife conservation. Wildlife Society Bulletin 28: 61–69.
JONES, D. N, y R. BUCKLEY
2000 Wildlife tourism research report: birdwatching. In Status Assessment of Wildlife Tourism in Australia Series. CRC for Sustainable Tourism, Gold Coast
KLEIN, M. L., S. R. HUMPHREY, y H. F. PERCIVAL
1995 Effects of ecotourism on distribution of waterbirds in a wildlife refuge. Conservation Biology 9: 1454-1465.
LIEBEZEIT, J. R, y T. L. GEORGE
2002 Nest predators, nest-site selection and nesting success of the Dusky Flycatcher in a managed ponderosa pine forest. Condor 104: 507–517.
LUNA-JORQUERA, G., C. E. FERNÁNDEZ, y M. M. RIVADENEIRA
2012 Determinants of the diversity of plants, birds and mammals of coastal islands of the Humboldt current systems: implications for conservation Biodivers Conserv. 21:13–32
MALACAZA, V. E., Y BERTELLOTTI, M.
2001 Cambios poblacionales de los cormoranes (*Phalacrocorax*) en Punta Lobería, Patagonia Argentina. Ornitologia Neotropical. 12: 83–86, 2001
MARTÍN, V., y L. DELGADO
2003 S-chlorophyll squirts at 30°S off the Chilean coast (eastern South Pacific): feature-tracking analysis. Journal of Geophysical Research, 108(C12), 3378. doi: 10.1029/2003JC001935
MARTÍN, T. E.
1993 Nest predation among vegetation layers and habitat types: revising the dogmas. American Naturalist 141: 897–913.
MILLER, S. G., R. L. KNIGHT, y C. K. MILLER
1998 Influence of recreational trails on breeding bird communities. Marine Ecology Progress Series 8: 162–169.
MONTECINO, V., PIZARRO, C, y D. QUIROZ
1996 Dinámica fitoplanctónica en el sistema de surgencia frente a Coquimbo (30°S) a través de la relación funcional entre fotosíntesis e irradianza (P-I) [Phytoplankton dynamics in upwelling system of Coquimbo (30°S) by functional relationship between photosynthesis and irradiance (P-I)]. Gayana Oceanología, 4(2), 139–151.
MURPHY, R. C.
1925 Bird islands of Peru. G.P. Putnam¥s Sons, New York, New York.
MURPHY, R. C.
1936 Oceanic birds of South America. American Museum of Natural History, New York, New York
PHILLIPS, J., E. NOL, D. BURKE, y W. DUNFORD
2005 Impacts of housing developments on wood thrush nesting success in hardwood forest fragments. Condor 107: 97–106.
PUNTA, G.
1989 Guaneras de la provincia del Chubut. Gobierno de la Provincia del Chubut, Rawson, Argentina.
QUAN R., WEN. X, y X, Yang
2002 Effects of human activities on migratory waterbirds at Lashihai Lake, China. Biological Conservation Volume 108, Issue 3, Pages 273–279.
RASMUSSEN, P.
1988 Stepwise molt of remiges in Blue-eyed and King Shags. - Condor 90: 220-227
RIBIC, C. A., AINLEV, D. G, y L.B. SPEAR
1997 Scale-related seabird-environmental relationships inPacific equatorial waters, with reference to El Niao-Southern Oscillation events. Marine Ecology Progress Series 156: 183-203.
ROSCIANOS, N. G., SVAGELJ, W. S, y A. RAYA-REY
2013 Effect of anthropic activity on the Imperial Cormorants and Rock Shags colonies in the Beagle Channel, Tierra del Fuego. Revista de Biología Marina y Oceanografía, Valparaíso, 48 (1): 165-176, abril
ROVIRA, J.
2008 Áreas Marinas y Costeras Protegidas de Múltiples Usos. Alcances y desafíos del modelo de gestión para la conservación de la biodiversidad marina. Gobierno de Chile. Parte 1. Conservación. Múltiples usos en AMPC: un aporte a la comprensión 17-25.

SANINO, G.P y YAÑEZ, J.L.
2000 Efectos del turismo de conservación de cetáceos en Punta de Choros, IV Región, Revista de Gestión Ambiental (Chile). 6:41-53
SCHNEIDER, D. C.
1991 The Role of Fluid dynamics in the ecology of marine birds. Oceanography and Marine Biology - An Annual Review 1991, 29, 487-521 Margaret Barnes, Ed. Aberdeen University Press
SEGURA, L. N y L.BERKUNSKY
2012 Supervivencia de nidos de cardenal común (*Paroaria coronata*) en un hábitat modificado en Argentina. Ornitología Neotropical, 23: 489–498
SEKERCIOGLU C.
2002 Impacts of birdwatching in human and avian communities. Environmental conservation. 29: 282-289.
SIEGEL-CAUSEY D.
1986 The courtship behavior and mixed species pairing of King and Imperial blue-eyed shags (*Phalacrocorax albiventer* and *P. atriceps*). Wilson Bulletin 98. 571-580.
SIMEONE A, LUNA-JORQUER G., BERNAL M, GARTHE S, SEPÚLVEDA F, VILLABLANCA R, ELLENBERG U, CONTRERAS M, MUÑOZ, y T. PONCE
2003 Breeding distribution and abundance of seabirds on islands off North-central Chile. Revista Chilena Historia Natural 76:323–333
SMITH, J.,P.
1995 Foraging flights and habitat uses of nesting wadings birds (Ciconiforms) at lake Okeechobee, Florida.
THIEL, M., MACAYA, E. C., ACUÑA, E., ARNTZ, W. E., BASTIAS, H., BROKORDT, K, y J.M. VEGA
2007 The Humboldt Current System of northern and central Chile: oceanographic processes, ecological interactions and socioeconomic feedback. Oceanography and Marine Biology, 45, 195-344.
UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL NORTE.
2008 Evaluación de línea base de las Reservas Marinas Isla Chañaral E Isla Choros-Damas. Facultad de ciencias del mar Universidad Católica del Norte. Coquimbo
VILINA Y. A., CAPELLA. J. J., GONZALEZ. J, y J.E. GIBBONS
1999 Apuntes para la conservación de las aves de la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt. Boletín Chileno de ornitología. 2-2-6.
YORIO, P, y P.D. BOERSMA
1994 Consequences of nest desertion and inattendance for Magellanic Penguin hatching success. Auk 111: 215-218.
YORIO, P, y F. QUINTANA
1996. Efecto del disturbio humano sobre una colonia mixta de aves marinas en Patagonia. Hornero 014 (03): 060-066
YU, D., HENDRICKSON. T, y A. CASTILLO
1997 Ecotourism and conservation in Amazonian Peru: short-term and long-term challenges. Environmental Conservation 24(2): 130–138.
ZAVALAGA, C.
1997 Ecología reproductiva del Zarcillo (*Larosterna inca*, Lesson) en Punta San Juan, Perú. Tesis de licenciatura, Universidad Cayetano Heredia, Lima, Perú

Recibido: 30/sep/2015; Aceptado: 29/oct/2015; Administrado por: Herman Núñez